

LABORATÓRIO DE ESTATÍSTICA



Matemática Aplicada à Economia e à Gestão
1º Ano / 1º Semestre
2026/2027

CONTACTO

Professora: Elisabete Fernandes
E-mail: efernandes@iseg.ulisboa.pt



<https://doity.com.br/estatistica-aplicada-a-nutricao>



<https://basiccode.com.br/produto/informatica-basica/>

PROGRAMA



1. Conceitos
Fundamentais de
Estatística



2. Análise
Exploratória de
Dados



3. Redução e
Sintetização de
Dados



4. Associação e
Relações entre
Variáveis



5. Números
Índices



6. Sucessões
Cronológicas

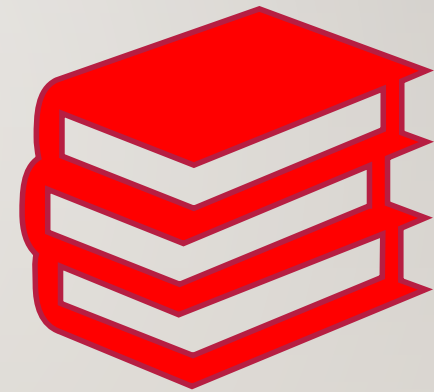
BIBLIOGRAFIA

Livros Principais de Apoio à Disciplina:

- Silvestre, A. L. (2007). *Análise de dados: Estatística descritiva*. Escolar Editora.
- Triola, M. F. (2022). *Elementary statistics* (14th ed.). Pearson.

Livros Complementares de Apoio à Disciplina:

- Flury, B., & Riedwyl, H. (1988). *Multivariate statistics: A practical approach*. Chapman & Hall.
- Newbold, P., Carlson, W. L., & Thorne, B. M. (2013). *Statistics for business and economics* (8th ed.). Pearson.
- Winston, W. L. (2016). *Microsoft Excel 2016 data analysis and business modeling*. Microsoft Press.



Package: Excel

AULA I: CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE ESTATÍSTICA

O QUE É A ESTATÍSTICA?



- A ciência de
recolher, organizar,
analisar e interpretar
dados.



- Aplicações:
Economia, Gestão,
Saúde, Ciências Sociais,
Engenharia, entre outras
áreas.



- **Objetivo em Gestão e Economia:** apoiar a tomada de
decisões em situações de
incerteza, identificar padrões e
prever tendências.

PASSOS DE UM ESTUDO ESTATÍSTICO

Definição do Problema

- Definir a(s) questão(ões) de investigação.

Definição da Medida

- Identificar as variáveis de interesse.
- Decidir quais os indicadores, escalas ou métricas mais adequados.

Recolha de Dados

- Escolher o método de amostragem (aleatória, estratificada, por conglomerados, etc.).

Descrição e Síntetização dos Dados

- Utilizar estatísticas descritivas, tabelas e gráficos para organizar e sintetizar os dados.

Inferência Estatística

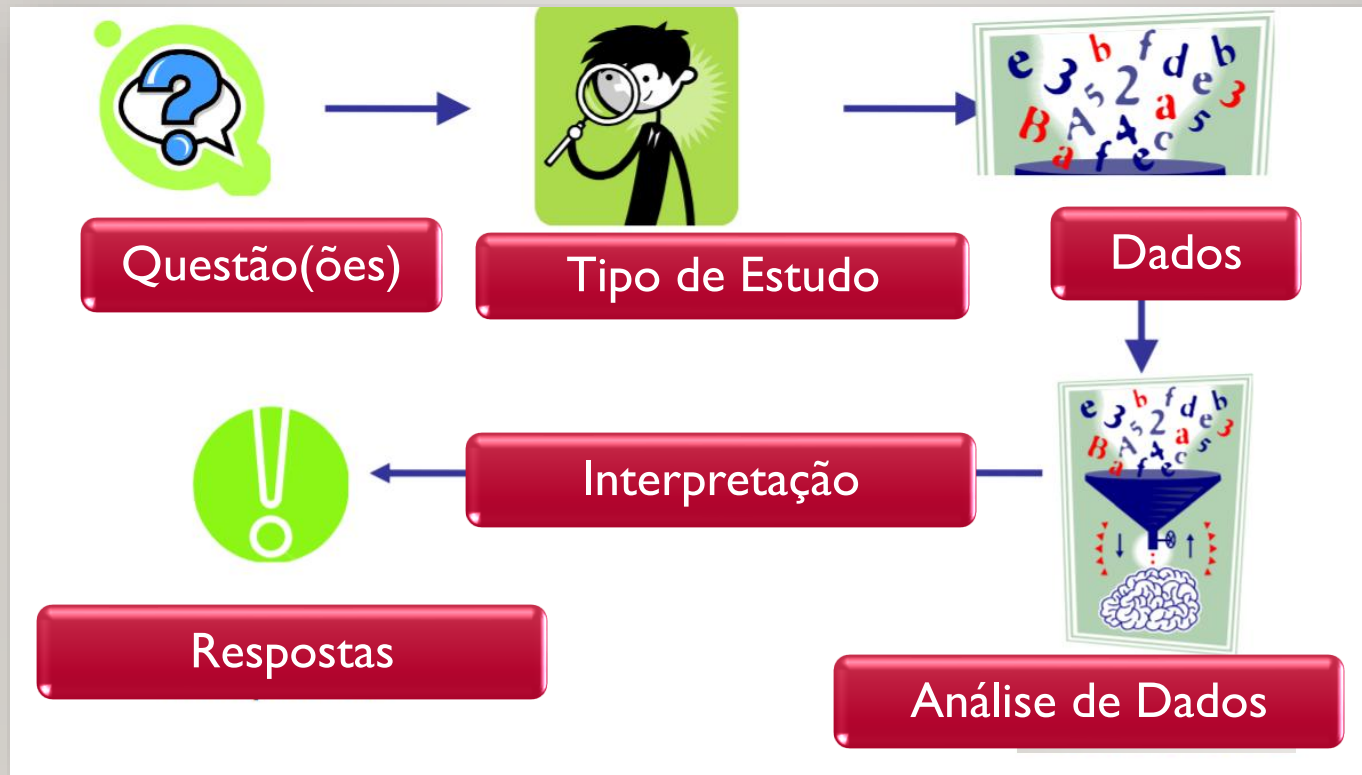
- Fazer generalizações da amostra para a população.

Relatório do Estudo

- Apresentar os resultados de forma clara e estruturada.
- Destacar as conclusões, implicações e limitações.

Objetivo: Transformar dados brutos em informação significativa.

PASSOS DE UM ESTUDO ESTATÍSTICO: REPRESENTAÇÃO VISUAL



ACEÇÕES DO TERMO ESTATÍSTICA



Disciplina Científica



Medida:

- Resumo numérico que descreve as características de um conjunto de dados.
- **Exemplos:** média, variância e percentagem.



Dados (estatísticas):

- Sinónimo de informação numérica em áreas específicas.
- **Exemplos:** estatísticas da saúde, estatísticas industriais e estatísticas do emprego.

POPULAÇÃO E AMOSTRA

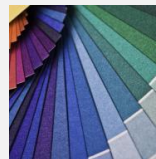


População/Universo: Todos os elementos de interesse num estudo ou investigação.

Tipos de População: real vs. hipotética; finita vs. infinita.



Amostra: Um subconjunto representativo de uma população, utilizado para tirar conclusões sobre o conjunto da população.



Exemplo: todos os clientes de uma empresa (**população**) vs. 50 clientes selecionados (**amostra**).

POPULAÇÃO E AMOSTRA: REPRESENTAÇÃO VISUAL



<https://sites.google.com/site/estatisticabasicacc/conteudo/>

OBJETIVOS DA ANÁLISE ESTATÍSTICA

Síntetização e redução dos dados

- Organizar e condensar grandes conjuntos de dados em formas compreensíveis.
- **Exemplos:** tabelas de frequências, gráficos e medidas amostrais (média, mediana, desvio-padrão).

Inferência para outros conjuntos de dados

- Fazer previsões ou generalizações sobre uma população com base nos dados de uma amostra.
- **Exemplo:** estimar as vendas totais com base numa amostra de transações.

Identificação de relações entre distintos conjuntos de dados

- Identificar correlações, associações ou relações de causalidade entre variáveis.
- **Exemplo:** analisar a relação entre o investimento em marketing e a aquisição de clientes.

Redução da dimensionalidade dos dados

- Simplificar os dados, reduzindo o número de variáveis e mantendo a informação essencial.
- **Exemplo:** análise de componentes principais em dados multivariados.

Classificação e discriminação

- Atribuir observações a categorias ou grupos com base nas suas características.
- **Exemplo:** categorizar os clientes em segmentos (fiéis, ocasionais, novos).

Agrupamento de dados

- Agrupar observações semelhantes para identificar padrões ou agrupamentos naturais.
- **Exemplo:** agrupar produtos com base nos padrões de vendas ou no comportamento dos clientes.

TIPOS DE ESTATÍSTICA

- **Estatística Descritiva/Estatística Exploratória:** organiza e resume os dados utilizando tabelas, gráficos e medidas.
- **Inferência Estatística/Estatística Indutiva/Estatística Inferencial:** utiliza os dados de uma amostra para obter conclusões, fazer estimativas ou tomar decisões sobre a população, tendo em conta a incerteza associada.
- **Exemplo:** receita média (**descritiva**) vs. previsão de vendas (**inferencial**).

IMPORTÂNCIA DOS ESTUDOS DE AMOSTRAGEM

Tipos de Estudos: Censo vs. Amostragem
(vantagens e desvantagens)



Amostragem: mais eficiente, menos dispendiosa e menos demorada do que inquirir toda a população.



Censo: abrange toda a população, mas é dispendioso, demorado e, muitas vezes, impraticável.



Exemplo: inquirir 1 000 agregados familiares de uma cidade (amostragem) vs. todos os agregados familiares de um país inteiro (censo).

Recolha de Dados



- **Fontes:** inquéritos, entrevistas, bases de dados administrativas, sensores e registos das empresas.



- **Processos:** codificação, registo e validação dos dados.

Codificação dos Dados:

transformação das respostas em códigos numéricos ou categóricos.

Registo dos Dados:

armazenamento sistemático da informação (Excel, SPSS, SQL).

Validação dos Dados:

verificação da consistência, completude e exatidão dos dados antes da análise.

UNIDADE ESTATÍSTICA, PARÂMETRO E ESTATÍSTICAS



UNIDADE ESTATÍSTICA: Cada elemento da população ou da amostra.



Amostra: $(x_1, x_2, \dots, x_n)$



PARÂMETRO: Características da população.
Exemplo: média da população μ e desvio padrão da população σ .



ESTATÍSTICAS: Medidas calculadas através da amostra.
Exemplo: média amostral $\bar{x}$ e desvio padrão amostral s .

TIPOS DE DADOS



1. Dados Transversais (Cross-Sectional Data)

Observações referentes a várias unidades, recolhidas **num único momento no tempo** (uma ou mais variáveis).

Exemplo: inquérito sobre a satisfação dos clientes em 100 lojas, realizado em janeiro de 2025.



2. Dados de Séries Temporais (Time Series Data)

Observações recolhidas **ao longo do tempo** para uma única unidade (uma ou mais variáveis).

Exemplo: receita mensal de vendas de uma empresa, de janeiro de 2020 a dezembro de 2024



3. Dados em Painel (Panel Data) / Dados Longitudinais

Combinam **dados transversais e dados de séries temporais**.

Observações referentes a várias unidades ao longo de vários períodos.

Exemplo: rendimento anual de 500 famílias, de 2018 a 2024.

EXPERIÊNCIA ALEATÓRIA

Uma **experiência aleatória** é um processo ou ação cujo resultado **não pode ser previsto com certeza** antecipadamente, mesmo quando realizado em condições idênticas.

Características:

- Múltiplos resultados possíveis
- Repetível nas mesmas condições
- Conjunto de todos os resultados possíveis = **Espaço amostral**

Exemplos:

- Lançamento de um dado → Resultados: 1, 2, 3, 4, 5, 6
- Lançamento de uma moeda → Resultados: Cara ou Coroa
- Seleção aleatória de um funcionário → Resultado: Idade do funcionário selecionado



VARIÁVEIS



- **Variável:** Uma característica ou propriedade **observada numa experiência aleatória.**



- **Variável aleatória:** Conceito teórico que atribui valores aos resultados de uma experiência aleatória.

- **Exemplos:** vendas semanais e número de itens defeituosos.



- **Variável empírica:** Observada na prática, com base nos dados recolhidos.
- **Exemplos:** idade, peso e número de produtos vendidos.

Variável Aleatória (X) vs Variável Empírica (x)

Amostra: $(x_1, x_2, \dots, x_n)$

ESCALAS DE MEDIDA

Nominal

- Categorias sem ordem.
- **Exemplos:** sexo e nacionalidade.

Ordinal

- Categorias com ordem.
- **Exemplo:** nível educacional.

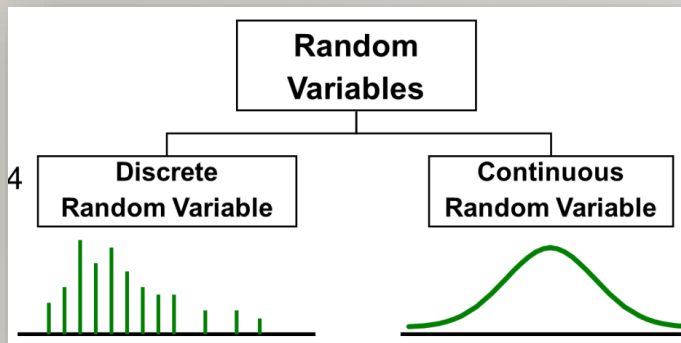
Intervalar (ou De Intervalo)

- As diferenças entre os valores são significativas, mas **não existe um zero absoluto**.
- **Exemplo:** temperatura em graus Celsius °C ($0\text{ °C} \neq$ ausência de temperatura).

De Razão (ou De Rácio)

- Existe um **zero absoluto** e as razões entre os valores são significativas.
- **Exemplos:** rendimento, idade e peso. ($0\text{ kg} =$ ausência de peso).





Número de Valores

Variáveis Discretas:

- Assumem um número finito ou contável de valores.
- **Exemplos:** Número de filhos e número de itens defeituosos.

Variáveis Contínuas:

- Podem assumir um número infinito de valores dentro de um intervalo.

Orientação Explicativa

Variável Explicativa (Independente / Variável Predictor)

- Uma variável utilizada para explicar ou prever alterações noutra variável.
- Representa a potencial causa, influência ou variável de entrada.
- É geralmente colocada no **eixo x** nos gráficos.
- **Exemplos:** despesas de marketing, horas de estudo e preço do produto.

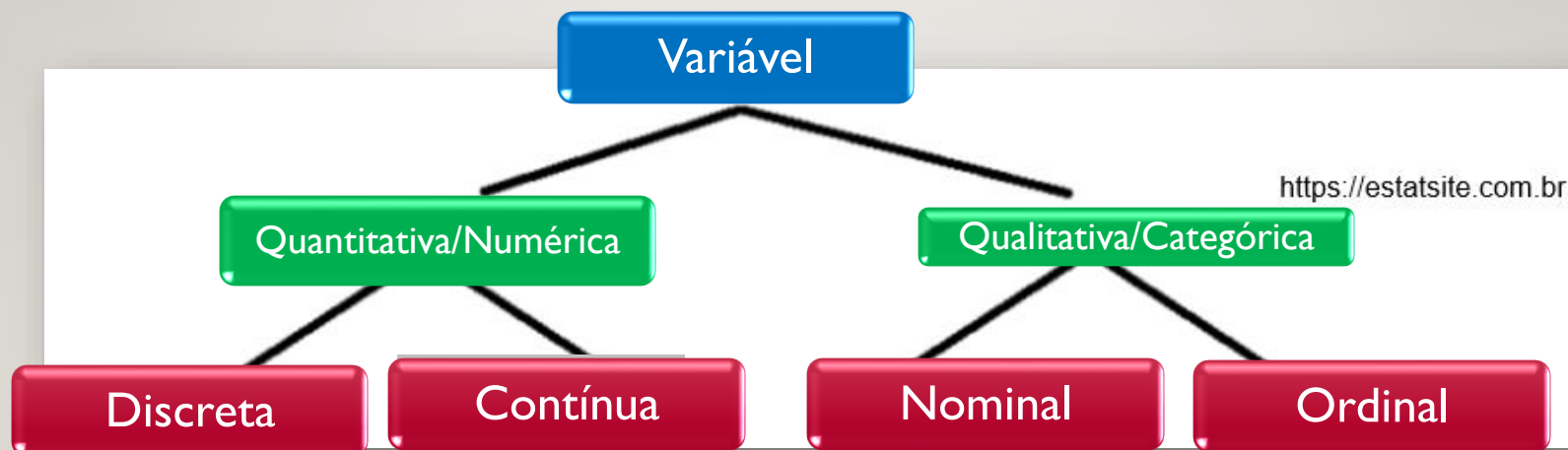
Variável Explicada (Dependente / Variável de Resposta)

- A variável cuja variação queremos compreender ou prever.
- Representa o efeito, resultado ou consequência.
- É geralmente colocada no **eixo y** nos gráficos.
- **Exemplos:** receita de vendas, classificação no exame e procura de um produto.

CLASSIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS

$$Y = ax + b$$

CLASSIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS: REPRESENTAÇÃO VISUAL



Exemplo: Número de crianças

Exemplo: Altura e Peso

Exemplo: Sexo

Exemplo: Nível de satisfação

EXERCÍCIO I

1. Para a realização de um estudo sobre os hábitos alimentares dos desportistas portugueses:
 - 1.1. Identifique:
 - a) A população;
 - b) Uma amostra;
 - c) As unidades estatísticas/indivíduos;
 - d) Os dados estatísticos.
 - 1.2. Na elaboração do questionário como é que formularia a questão sobre o consumo de doces durante a última semana antes de uma prova, de forma a obter uma variável medida numa escala:
 - a) Nominal?
 - b) Ordinal?
 - c) Quantitativa (métrica)?



EXERCÍCIO 1.1: SOLUÇÃO



Resposta:

▶ a) População

- Desportistas portugueses

▶ b) Amostra

- Subconjunto do grupo referido acima que se quer representativo da população em estudo

▶ c) Unidades estatísticas ou indivíduos

- Desportistas inquiridos ou observados

▶ d) Dados estatísticos

- Características observadas nos indivíduos; ou informação dada pelas variáveis em análise associadas aos hábitos alimentares da população em estudo

EXERCÍCIO 1.2: SOLUÇÃO

✓ Resposta:

a) Costuma consumir doces na última semana antes de uma prova?

Sim

Não

b) Se a sua resposta à alínea a) é afirmativa, com que frequência consome doces?

1 a 2 dias

3 a 4 dias

Mais de 4 dias

c) Se costuma consumir doces na última semana antes de uma prova, com que frequência os consome (em dias)?



EXERCÍCIO 2

2. O excerto que se apresenta é um exemplo de um instrumento de recolha de dados:

Nome: _____

N.º de aluno: _____

1. Sexo: ☐ Masculino ☐ Feminino 2. Idade: ____ anos

3. Curso: _____ 4. Ano do curso: ____

5. Almoça na cantina da universidade?

☐ Sim (responder a 6) ☐ Não (responder a 7)

6. Qual a sua opinião sobre a qualidade da comida?

☐ Muito boa ☐ Boa ☐ Razoável ☐ Má ☐ Muito má

7. Onde costuma almoçar?

☐ Em casa ☐ No restaurante/café ☐ No bar da universidade ☐ Outro

Indique as variáveis presentes neste questionário e classifique-as.



EXERCÍCIO 2: SOLUÇÃO



Resposta:

Nome e Número são variáveis meramente informativas.

Variáveis qualitativas nominais: Sexo, Curso, Almoço na cantina e Local de almoço.

Variáveis quantitativas discretas: Idade e Ano do curso.

Variável qualitativa ordinal: Qualidade da comida.

EXERCÍCIO 3

3. Classifique cada uma das variáveis que representam as seguintes características em discretas ou contínuas:
- a) Altura de um aluno.
 - b) Número de respostas incorretas num exame de Bioestatística I.
 - c) Tempo de espera para uma consulta de nutrição.
 - d) Classificação obtida num trabalho de Bioestatística I.
 - e) Nota final do aluno na disciplina de Bioestatística I.
 - f) Número de exames médicos realizados durante um ano por uma pessoa.



EXERCÍCIO 3: SOLUÇÃO



Resposta:

a) Altura de um aluno

Contínua

b) N.º de respostas incorretas num exame de Bioestatística I

Discreta

c) Tempo de espera para uma consulta de nutrição

Contínua

d) Classificação obtida num trabalho de Bioestatística I

Discreta/Contínua

e) Nota final do aluno na disciplina de Bioestatística I

Discreta/Contínua

f) N.º de exames médicos realizados durante um ano por uma pessoa

- Discreta

EXERCÍCIO 1.1

- 1.1 A mortgage company randomly samples accounts of their time-share customers. State whether each of the following variables is categorical or numerical. If categorical, give the level of measurement. If numerical, is it discrete or continuous?
- a. The original purchase price of a customer's time-share unit
 - b. The state (or country) of residence of a time-share owner
 - c. A time-share owner's satisfaction level with the maintenance of the unit purchased (1: very dissatisfied to 5: very satisfied)
 - d. The number of times a customer's payment was late

Newbold et al (2013)



EXERCÍCIO 1.1: SOLUÇÃO



Answers:

- a. **Numerical, Continuous (Ratio)** → Purchase price, any value, true zero.
- b. **Categorical (Nominal)** → State/country, categories with no order.
- c. **Categorical (Ordinal)** → Satisfaction scale 1–5, ordered categories.
- d. **Numerical, Discrete (Ratio)** → Number of late payments, count values.

EXERCÍCIO 1.2

- 1.2 Visitors to a supermarket in Singapore were asked to complete a customer service survey. Are the answers to the following survey questions categorical or numerical? If an answer is categorical, give the level of measurement. If an answer is numerical, is it discrete or continuous?
- a. Have you visited this store before?
 - b. How would you rate the level of customer service you received today on a scale from 1 (very poor) to 5 (very good)?
 - c. How much money did you spend in the store today?

Newbold et al (2013)



EXERCÍCIO 1.2: SOLUÇÃO



Answers:

- a. **Categorical (Nominal)** → Yes/No, no natural order.
- b. **Categorical (Ordinal)** → Rating scale 1–5, ordered categories.
- c. **Numerical, Continuous (Ratio)** → Money spent, decimal values possible, true zero.

EXERCISE 1.5

- 1.5 A number of questions were posed to a random sample of visitors to a London tourist information center. For each question below, describe the type of data obtained.
- a. Are you staying overnight in London?
 - b. How many times have you visited London previously?
 - c. Which of the following attractions have you visited?
 - Tower of London
 - Buckingham Palace
 - Big Ben
 - Covent Garden
 - Westminster Abbey
 - d. How likely are you to visit London again in the next 12 months: (1) unlikely, (2) likely, (3) very likely?

Newbold et al (2013)



EXERCÍCIO 1.5: SOLUÇÃO



Answers:

- a. Are you staying overnight in London?
 - **Categorical (Nominal)** → Yes/No, no inherent order.
- b. How many times have you visited London previously?
 - **Numerical, Discrete (Ratio)** → Count of visits, zero possible, only integer values.
- c. Which of the following attractions have you visited?
 - **Categorical (Nominal, Multiple Response)** → Each attraction is a yes/no question; categories with no order.
- d. How likely are you to visit London again in the next 12 months?
 - **Categorical (Ordinal)** → Likert-type scale (e.g., very unlikely → very likely), ordered categories.

REPRESENTAÇÃO FORMAL DOS DADOS

$(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ ou $x_i (i = 1, 2, \dots, n)$

n
observações
de uma
variável

n
observações
de duas
variáveis

$[(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), \dots, (x_n, y_n)]$

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{np} \end{bmatrix}$$

n
observações
de p
variáveis

Tabela de
Contingência

Movies Attended	Gender		Total
	Men	Women	
0	20	40	60
1	40	30	70
2 or more	10	10	20
Total	70	80	150

E.g. A survey of 150 adults classified each as to gender and the number of movies attended last month. Each respondent is classified according to two criteria—the number of movies attended and gender.

O QUE É UM ESTUDO EMPÍRICO?



1. Baseado na **observação direta** ou na **recolha de dados**.



2. **Baseado em evidências:** utiliza dados reais provenientes de experiências, questionários, entrevistas ou observações



3. **Objetivo analítico:** identificar padrões, relações ou efeitos.



4. **Abordagem sistemática:** recolha, processamento e interpretação rigorosos.



5. **Replicável:** os métodos podem ser repetidos por outros investigadores.



6. **Exemplo:** Avaliar o impacto dos métodos de ensino no desempenho dos estudantes.

- **Estudo teórico** → desenvolve conceitos, modelos ou argumentos sem recolher novos dados.
- **Estudo empírico** → utiliza **dados reais/observados** para investigar uma questão.

Um estudo empírico **pode ser quantitativo, qualitativo ou misto.**

Quantitativo = números e análise estatística

Qualitativo = opiniões, experiências e significados

Misto = combinação dos dois.

ESTUDO EMPÍRICO NAS ÁREAS DA ECONOMIA E DA GESTÃO

Fontes de dados: inquéritos, experiências, registos administrativos e bases de dados financeiras.

Importância:

- Compreender o comportamento do mercado;
- Apoiar a tomada de decisões;
- Avaliar políticas;
- Prever tendências.



PROCEDIMENTO PARA A REALIZAÇÃO DE UM ESTUDO EMPÍRICO

Etapas:

- 1. Definir a questão de investigação.
- 2. Recolher os dados relevantes.
- 3. Organizar e processar os dados.
- 4. Aplicar métodos estatísticos descritivos e inferenciais.
- 5. Interpretar e apresentar os resultados.



FONTES DE INFORMAÇÃO



1. Fontes primárias:
dados originais
provenientes de
experiências, inquéritos,
entrevistas ou observações.



2. Fontes secundárias:
dados previamente
recolhidos e publicados
(livros, artigos, relatórios,
bases de dados).



3. Fontes terciárias:
compilações e resumos
(enciclopédias, manuais e
índices).



4. Ponto-chave: A escolha
de fontes fiáveis garante
**precisão, relevância e
credibilidade.**

Primária → informação original

Secundária → análise da informação original

Terciária → compilação/resumo da informação já publicada

Por exemplo, num estudo estatístico:

Primária: recolher dados através de um questionário.

Secundária: um investigador analisar os dados publicados por outro investigador.

Terciária: uma enciclopédia resumir os resultados de vários estudos sobre o tema.

EXEMPLOS DE BASES DE DADOS NUMÉRICAS USADAS EM INVESTIGAÇÕES

- **Bases de dados estatísticas:** Eurostat, Banco Mundial, IBGE – população, indicadores económicos e sociais.
- **Bases de dados financeiras e de mercado:** Bloomberg, Thomson Reuters, Yahoo Finance – informação financeira das empresas, preços das ações e tendências de mercado.
- **Dados de inquéritos e dados em painel:** Inquéritos longitudinais sobre comportamento dos consumidores, emprego e saúde (por exemplo, Eurobarómetro, OCDE).
- **Conjuntos de dados numéricos experimentais/observacionais:** Experiências controladas, estudos laboratoriais e medições de campo.
- **Objetivo:** Analisar quantitativamente tendências, correlações e relações de causalidade, de modo a obter conclusões baseadas em evidência.

EXEMPLOS DE BASES DE DADOS EM ECONOMIA E GESTÃO

World Bank Open
Data

Eurostat

IMF (International
Monetary Fund)

OECD Data

National Statistics
Offices (e.g., INE
Portugal)

OBRIGADA!

Questões?

